



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Yoshihiko NAGATA

Application No.: 10/695,871

Filed: October 30, 2003

Docket No.: 117639

For: A PELLICLE FOR LITHOGRAPHY, AND A METHOD FOR PRODUCING IT

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

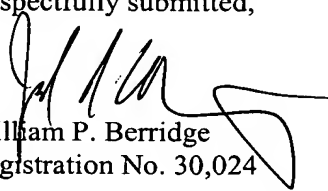
Japanese Patent Application No. 2002-321008 filed on November 5, 2002

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application:

☒ is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,


William P. Berridge
Registration No. 30,024

Joel S. Armstrong
Registration No. 36,430

WPB:JSA/amo

Date: December 1, 2003

OLIFF & BERRIDGE, PLC
P.O. Box 19928
Alexandria, Virginia 22320
Telephone: (703) 836-6400

**DEPOSIT ACCOUNT USE
AUTHORIZATION**

Please grant any extension
necessary for entry;
Charge any fee due to our
Deposit Account No. 15-0461

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 1 月 5 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 2 1 0 0 8
Application Number:
[ST, 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 2 1 0 0 8]

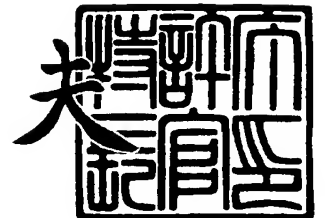
出 願 人 信越化学工業株式会社
Applicant(s):



2 0 0 3 年 8 月 2 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 8 9 3 4

【書類名】 特許願

【整理番号】 20020475

【提出日】 平成14年11月 5日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03F 1/14

【発明者】

 【住所又は居所】 群馬県安中市磯部 2 丁目 1 3 番 1 号 信越化学工業株式会社 群馬事業所内

 【氏名】 永田 愛彦

【特許出願人】

 【識別番号】 000002060

 【氏名又は名称】 信越化学工業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100102532

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 好宮 幹夫

 【電話番号】 03-3844-4501

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 043247

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9506287

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 リソグラフィ用ペリクル及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも、ゴミよけ用のペリクル膜と、該ペリクル膜を張設するペリクルフレームと、ペリクル膜を張設するためにペリクルフレームの一方の端面に設けられた接着剤層と、ペリクルフレームのもう一方の端面に設けられた粘着層とを有するリソグラフィ用ペリクルであって、前記ペリクル膜が、ダイコーターにより成膜されたものであることを特徴とするリソグラフィ用ペリクル。

【請求項 2】 前記ペリクル膜が、面積が 1000 cm^2 以上であり、かつ膜厚分布が面内分布で $\pm 10\%$ 以内のものであることを特徴とする請求項 1 に記載のリソグラフィ用ペリクル。

【請求項 3】 請求項 1 又は請求項 2 に記載のリソグラフィ用ペリクルであって、液晶表示板製造のためのリソグラフィ工程で用いられるものであることを特徴とするリソグラフィ用ペリクル。

【請求項 4】 ペリクル膜の作製方法であって、少なくとも、ペリクル膜原料を溶媒に溶解して塗布液を調整する工程と、該塗布液を基板上に塗布する工程と、該塗布液を塗布した基板を乾燥する工程を含むペリクル膜の作製方法において、前記塗布工程を、ダイコーターで行うことを特徴とするペリクル膜の作製方法。

【請求項 5】 前記ダイコーターで行う塗布工程を、下記式 (1) で求められる範囲の塗布液量で行うことを特徴とする請求項 4 に記載のペリクル膜の作製方法。

$$0.9 \times V_1 < V < 1.1 \times V_1 \quad (1)$$

$$(V_1 = S \times t / (D / 100))$$

$V\text{ (m}^3\text{)}$: 塗布液量、 $S\text{ (m}^2\text{)}$: 基板面積、

$t\text{ (m)}$: 乾燥後膜厚、 $D\text{ (\%)}$: 塗布液濃度)

【請求項 6】 前記乾燥工程を、基板表面の空気の流速が毎秒 30 cm 以下である空気中で 5 分以上風乾した後、塗布液の沸点以上の温度で乾燥するものとす

ることを特徴とする請求項 4 又は請求項 5 に記載のペリクル膜の作製方法。

【請求項 7】 ペリクル膜の面積が 1000 cm^2 以上のものを作製することを特徴とする請求項 4 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載のペリクル膜の作製方法。

【請求項 8】 少なくとも、ペリクルフレームの一方の端面に接着剤層を設け、前記請求項 4 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の方法で作製したペリクル膜を、前記ペリクルフレームの一方の端面に接着剤層を介して張設することを特徴とするリソグラフィ用ペリクルの製造方法。

【請求項 9】 請求項 8 に記載の方法で製造されたリソグラフィ用ペリクル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、微細パターンを形成するためのリソグラフィにおいて用いられるリソグラフィ用マスクのゴミよけとして使用される、リソグラフィ用ペリクル及びその製造方法に関するものであり、特に液晶表示板を製造する際に用いられる大型のリソグラフィ用ペリクルに関する。

【0002】

【従来の技術】

L S I、超 L S I などの半導体製造或いは液晶表示板などの製造においては、半導体ウエーハ或いは液晶用原板に光を照射してパターンを作製するのであるが、この場合に用いる露光原板（リソグラフィ用マスク）にゴミが付着していると、このゴミが光を吸収したり、光を曲げてしまうために、転写したパターンが変形したり、エッジががさついたものとなるほか、下地が黒く汚れたりして、寸法、品質、外観などが損なわれ、半導体装置や液晶表示板などの性能や製造歩留りの低下を来すという問題があった。

【0003】

このため、これらの作業は通常クリーンルームで行われているが、このクリーンルーム内でも露光原板を常に清浄に保つ事が難しいので、露光原板の表面にゴミよけのための露光用の光をよく通過させるペリクルを貼着する方法が取られて

いる。この場合、ゴミは露光基板の表面上には直接付着せず、ペリクル膜上に付着するため、リソグラフィー時に焦点を露光基板のパターン上に合わせておけば、ペリクル膜上のゴミは転写に無関係となる。

【0004】

このようなペリクルの基本的な構成は、露光に用いる光を良く透過させるニトロセルロース、酢酸セルロースなどからなる塗布液をスピコート法により平滑な基板上に塗布し、該塗布液中の溶媒を乾燥後、基板上に形成された透明膜を基板より剥離したものであるペリクル膜と、黒色アルマイト処理を施したA7075などのアルミニウム合金、ステンレス、ポリエチレンなどからなるペリクルフレームとを、該フレームの一方の端面にペリクル膜の良溶媒を塗布し、風乾して接着する（例えば、特許文献1参照。）か、アクリル樹脂やエポキシ樹脂などの接着剤で接着する（例えば、特許文献2、特許文献3参照。）。更に、該ペリクルフレームのもう一方の端面に、露光基板が装着されるための、ポリブテン樹脂、ポリ酢酸ビニル樹脂、アクリル樹脂等からなる粘着層と、該粘着層の保護を目的としたレチクル粘着層保護用ライナー等とで構成されている。

【0005】

【特許文献1】

特開昭58-219023号

【特許文献2】

米国特許第4861402号明細書

【特許文献3】

特公昭63-27707号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

近年、液晶表示板などの製造工程に於けるリソグラフィ工程においても、ペリクルが使用されるようになってきた。この場合使用されるペリクルは、ミラープロジェクション方式などによる一括露光方式の場合、半導体製造工程で使用されるもの（ 750 cm^2 以下：最大12インチ径まで実用化されている）に比べ非常にサイズの大きなペリクル（ 1000 cm^2 以上）が必要とされる。この様

なサイズの大きなペリクルの場合でも、ペリクル膜の作製方法として従来スピコート法が用いられていた。

【0007】

しかしながらスピコート法を、例えば 1000 cm^2 以上といったサイズの大きなペリクル膜を作製するのに用いた場合の問題点として、①基板上に塗布する塗布液量を非常に多くする必要があり、回転中にふり飛ばされて殆どの塗布液が塗布液膜として残らず非常に無駄が多く製造コストがかかる、また②スピコート法で大型基板に成膜した場合、膜厚のムラが多くなり（例えば、膜厚分布が面内分布で $\pm 10\%$ より大きい）、光線透過率が低下するなどの問題があり、十分な性能のペリクル膜が得られない、さらに③大型の基板を回転する事が困難で、重量がある大型基板を高速で回転させるのは問題であり製造コストも高い等の問題があった。特に重要な問題としては、①②があげられ、実際にスピコート法によってサイズの大きなペリクル膜を作製する場合、ペリクル膜の本来持つべき光学的特性が出にくいという問題点があった。

【0008】

本発明はこのような問題点に鑑みてなされたもので、従来のスピコート法などに比べて、簡単かつ確実に、しかも安価で大型のものの製造が可能であり、膜厚のムラが少なく、光線透過率が均一で高いペリクル膜を有する比較的大きなサイズのリソグラフィ用ペリクル、およびその製造方法を提供することを主たる目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、少なくとも、ゴミよけ用のペリクル膜と、該ペリクル膜を張設するペリクルフレームと、ペリクル膜を張設するためにペリクルフレームの一方の端面に設けられた接着剤層と、ペリクルフレームのもう一方の端面に設けられた粘着層とを有するリソグラフィ用ペリクルであって、前記ペリクル膜が、ダイコーターにより成膜されたものであることを特徴とするリソグラフィ用ペリクルが提供される（請求項1）。

【0010】

このように、ペリクル膜がダイコーターにより成膜されたものであることで、従来の半導体製造工程等に使用されるものにくらべ大型の基板を扱うリソグラフィ工程等で用いられる大型のペリクルのペリクル膜であっても、従来のスピンコート法などにより成膜されたものであるペリクル膜よりも、膜厚のムラが少なく抑えられたものとなり、光線透過率も高く、結果的に、このようなペリクルをリソグラフィ工程で用いれば大型のパターン形成基板にパターンを好適に形成させることができる。

【0011】

この場合、ペリクル膜が、面積が 1000 cm^2 以上であり、かつ膜厚分布が面内分布で $\pm 10\%$ 以内のものであるリソグラフィ用ペリクルが提供される（請求項2）。

【0012】

このように、本発明のリソグラフィ用ペリクルのペリクル膜は、面積が 1000 cm^2 以上の大型のものであっても、膜厚分布が面内分布で $\pm 10\%$ 以内と、従来のものが 10% より大きいものであったのと比較して膜厚のムラが非常に少ないものであり、光線透過率も高く大型のリソグラフィ工程で用いるのに好適なものである。

【0013】

この場合、前記リソグラフィ用ペリクルは、液晶表示板製造のためのリソグラフィ工程で用いられるものである（請求項3）。

【0014】

本発明のリソグラフィ用ペリクルのペリクル膜は、面積が、例えば 1000 cm^2 以上といった大型のものであっても、膜厚のムラが非常に少なく、光線透過率も面内で均一なものであるため、比較的大型のパターン形成基板を扱うことになる液晶表示板製造用のリソグラフィ工程で特に好適に用いることができる。

【0015】

また、本発明は、ペリクル膜の作製方法であって、少なくとも、ペリクル膜原料を溶媒に溶解して塗布液を調整する工程と、該塗布液を基板上に塗布する工程と、該塗布液を塗布した基板を乾燥する工程を含むペリクル膜の作製方法におい

特願 2 0 0 2 - 3 2 1 0 0 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 0 6 0]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 2 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区大手町二丁目 6 番 1 号

氏 名

信越化学工業株式会社

2. 変更年月日

2 0 0 3 年 4 月 1 1 日

[変更理由]

名称変更

住所変更

住 所

東京都千代田区大手町二丁目 6 番 1 号

氏 名

信越化学工業株式会社

て、前記塗布工程を、ダイコーターで行うことを特徴とするペリクル膜の作製方法を提供する（請求項4）。

【0016】

このように、本発明では、ペリクル膜を作製する際に、従来はスピンコーター等で行われていた塗布液の塗布工程を、ダイコーターで行うことにより、比較的大面積のペリクル膜を作製する場合でも、塗布液の無駄が少なくすみ、また塗布時に基板を回転させる必要がないため簡単かつ安価で作製でき、しかも膜厚のムラが非常に少なく、光線透過率が高くて均一なペリクル膜を作製することができる。

【0017】

この場合、前記ダイコーターで行う塗布工程を、下記式（1）で求められる範囲の塗布液量で行うのが好ましい（請求項5）。

$$0.9 \times V1 < V < 1.1 \times V1 \quad (1)$$

$$(V1 = S \times t / (D / 100))$$

V (m^3) : 塗布液量、 S (m^2) : 基板面積、

t (m) : 乾燥後膜厚、 D (%) : 塗布液濃度)

【0018】

このように、塗布液量 V を、所望の乾燥後膜厚 t 、基板面積 S 、及び塗布液濃度 D から逆算した所望の塗布液量である $V1$ に対して、0.9 倍より大きく、かつ 1.1 倍より小さい範囲の量とすることで、乾燥後膜厚分布を、所望の乾燥後膜厚に対して、例えば $\pm 10\%$ 以下といった小さい範囲にすることができる。

【0019】

この場合、前記乾燥工程を、基板表面の空気の流速が毎秒 30 cm 以下である空气中で 5 分以上風乾した後、塗布液の沸点以上の温度で乾燥するものとするのが好ましい（請求項6）。

【0020】

このように、乾燥工程を、基板表面の空気の流速が毎秒 30 cm 以下である空气中で 5 分以上風乾した後、塗布液の沸点以上の温度で乾燥するものとするので、乾燥工程が原因となるペリクル膜の膜厚ムラの発生を小さく抑えることがで

きる。

【0021】

このようにして本発明では、ペリクル膜の面積が 1000 cm^2 以上のものを作製する（請求項7）。

【0022】

このように、本発明のペリクル膜の作製方法によれば、ペリクル膜の面積が 1000 cm^2 以上の大型のものを作製する場合であっても、従来のスピコート法等に比較して、塗布液が少量ですみ、塗布時に基板を回転させる必要がないため簡単かつ安価で作製でき、また膜厚ムラが少なく、光線透過率が均一なペリクル膜を作製することができる。

【0023】

そして本発明では、少なくとも、ペリクルフレームの一方の端面に接着剤層を設け、前記本発明の方法で作製したペリクル膜を、前記ペリクルフレームの一方の端面に接着剤層を介して張設することを特徴とするリソグラフィ用ペリクルの製造方法が提供され（請求項8）、該方法で製造されたリソグラフィ用ペリクルが提供される（請求項9）。

【0024】

このようにして製造されるリソグラフィ用ペリクルは、例えば液晶表示板製造のためのリソグラフィ工程で用いられるような比較的大型のものであっても、従来のスピコート法などにより成膜されたペリクル膜よりも、膜厚のムラが少なく抑えられた、光線透過率も均一なペリクル膜を有するものである。そのため、このようなペリクルをリソグラフィ工程で用いれば、大型のパターン形成基板にもパターンを好適に形成させることができる。

【0025】

本発明者らは、鋭意検討努力を重ねた結果、液晶表示板製造におけるリソグラフィ工程等で用いられるような比較的大型のリソグラフィ用ペリクルを製造する際に、ペリクル膜を、従来行われてきたスピコーター等で成膜する代わりに、ダイコーターで成膜すれば、ペリクル膜の膜厚のムラが少なく、光線透過率が高く均一なペリクル膜を有するリソグラフィ用ペリクルが簡単かつ安価で得られ

ることを見出し、本発明を完成させたものである。

【0026】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

図1に示したように本発明のペリクル5は、少なくとも、ペリクルフレーム1と、ペリクル膜2と、粘着層3と、接着剤層6から構成される。ペリクル5は、ペリクルフレーム1の一方の端面にペリクル膜2、粘着層3、接着剤層6を介してペリクル膜2を張設したもので、この場合、通常もう一方の端面にレチクル貼り付け用粘着層3が形成され、該レチクル貼り付け用粘着層3の下端面に保護用ライナー（離型層）4が剥離可能に貼着される。

【0027】

本発明のリソグラフィ用ペリクルのペリクル膜は、従来の半導体製造工程等に使用される面積が 750 cm^2 以下といったようなものとくらべて大型な、例えば液晶表示板を製造する時のリソグラフィ工程等で用いられるような大きさのものであっても、膜厚のムラが少なく、光線透過率が均一なものである。すなわち、ペリクル膜の面積が 1000 cm^2 以上といった大型のものであっても、従来のスピンコート法等で成膜された膜厚分布が面内分布で $\pm 10\%$ より大きいものと比較して、 $\pm 10\%$ 以内さらには 5% 以内と膜厚のムラが非常に少なく良好なものであり、光線透過率も均一で高い。また、ペリクル膜の面積は、さらには 10000 cm^2 以上とすることができ、 50000 cm^2 以上の範囲のものも可能である。このような大型のものであっても、膜厚のムラが少なく、光線透過率の高いものとする。このような、ペリクル膜の厚さは、膜強度、コスト等の点から $0.5\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $20\text{ }\mu\text{m}$ 以下の範囲であるのが好ましい。

【0028】

このようなペリクル膜は、少なくとも、ペリクル膜原料を溶媒に溶解して塗布液を調整する工程と、該塗布液をダイコーターによって基板上に塗布する工程と、該塗布液を塗布した基板を乾燥する工程を経て作製される。

【0029】

先ず、塗布液の調整工程について説明する。

ペリクル膜原料の種類については、特に制限はなく、ニトロセルロース、酢酸セルロース、非晶質フッ素ポリマー等が用いられる。非晶質フッ素ポリマーの例としては、サイトップ（旭硝子（株）製、商品名）、テフロンAF（デュポン（株）製、商品名）等が挙げられる。これらのポリマー（ペリクル膜原料）は、予め溶媒に溶解した形にしておくか、そのペリクル膜作製時に必要に応じて溶媒に溶解して使用しても良く、例えばフッ素系溶媒などで適宜溶解し得る。

【0030】

次に、塗布工程は、ダイコーターで行うものとする。ダイコーターの種類は特に制限は無いが、塗布液を塗布した時に、塗布液膜の厚さ均一性が高く、乾燥後にペリクル膜の膜厚のムラが生じにくいものが好ましい。

【0031】

例えば、図2に示すようなダイコーター11が使用可能である。このダイコーター11は、吐出ポンプ12を介して塗布液の入ったタンク13に接続している。タンク13の塗布液は、吐出ポンプ12により吐出され、ダイコーター11が、移動しながら、テーブル14上に載置された基板15上に所望厚さで塗布液を塗布していく。

【0032】

ダイコーターは、特に光学的な均一性が要求されるペリクル膜においては、塗布後の膜の均一性が重要であるためスロットダイが鉛直下方向を向き、吐出後の液が水平面上に置かれたフラットな基板上に塗布される必要がある。この様なダイコーターは従来公知の技術を使用することが出来、例えば、特許第2644457号公報や特開平10-421号公報に例示される装置が好適である。具体的には、例えば、スロットダイコーターFLORIA II（中外炉工業製、商品名）、超精密吐出型FASコーティング装置MH-1600（島津製作所製、商品名）などが使用可能である。

【0033】

このダイコーターにより塗工する塗布液量は、希望する乾燥後膜厚によって適宜決めることが出来る。

具体的には、塗工する塗布液量は、

$$0.9 \times V_1 < V < 1.1 \times V_1 \quad (1)$$

$$(V_1 = S \times t / (D / 100))$$

V (m^3) : 塗布液量、 S (m^2) : 基板面積、

t (m) : 乾燥後膜厚、 D (%) : 塗布液濃度)

に従って決めることが好ましい。

塗布液量 V は、所望の乾燥後膜厚 t 、基板面積 S 、及び塗布液濃度 D から逆算した所望の塗布液量である V_1 から求めることができる。塗布液量 V が、 V_1 に対して、 0.9 倍より大きく、かつ 1.1 倍未満の範囲の量であれば、乾燥後膜厚分布を、所望の乾燥後膜厚に対して、例えば $\pm 10\%$ 以下と小さい範囲にできる。乾燥後膜厚は、塗布時の塗布液量によって決まるため、塗布時の塗布液量を所望の塗布液量の少なくとも $\pm 10\%$ 以下の範囲とする必要がある。塗布をダイコーターで行えば、塗布液を $\pm 10\%$ 以下の範囲で塗布することが容易であり、結果として、乾燥後の膜厚を $\pm 10\%$ 以内とすることができるのである。特に、ダイコーターであれば、 $\pm 5\%$ 以内とすることも可能である。

【0034】

次に、乾燥工程は、先ず空気中にてある程度溶媒を揮発させる風乾を行い、次に乾燥機やホットプレートによって加熱乾燥を行い完全に溶媒を除去することで行うことができる。前記加熱乾燥前の風乾を、例えばクリーンルームなどの強い下降気流下で行うと、仕上がった膜に膜厚ムラが発生する。そのため、適当な気流下、好ましくは毎秒 30 cm 以下の気流下で 5 分以上乾燥するのが好ましい。尚、この乾燥時間は、 100 分以内であることが好ましい。 100 分よりも長い時間乾燥を行っても乾燥の効果はそれほど変わらず、かえって汚れが付着する等の弊害が大きくなるからである。また、前記乾燥機等での加熱乾燥は、乾燥中に塗布液膜の膜内で対流が発生することを防ぐために、基板と塗布液膜の膜面との温度差を極力小さくして行うことが好ましい。

【0035】

次に、リソグラフィ用ペリクルを構成する、ペリクルフレーム、接着剤層、及び粘着層について説明する。尚、本発明においてはこれらのものは公知の材質と

することができる。

先ず、ペリクルフレームについては特に制限はなく、その材質としては、例えば、従来使用されているアルミ材に陽極酸化処理を行った後、黒色染料により黒染したもの、スチール、ステンレス、ポリアセタール、ポリカーボネート、PMMA（ポリメチルメタクリレート）、アクリル樹脂等の樹脂、さらには青板ガラス、石英ガラス等が挙げられる。

【0036】

ペリクルフレーム表面については、通常サンドブラストや化学研磨によって粗化されるが、本発明ではこのフレーム表面の粗化の方法についてもなんら制約を与える物ではない。例えば、アルミ材を使用した場合には、ステンレス、カーボランダム、ガラスビーズ等によって表面をブラスト処理し、さらにNaOH等によって化学研磨を行い表面を粗化する方法が知られており、これを使用することができる。

【0037】

一方、リソグラフィ工程において特に制限がなければ、ペリクルフレームの表面は、平滑なままで有っても構わないし、染色や塗装があってもなくても構わず、これらに制限されない。

【0038】

また、ペリクルフレームの少なくとも一側面に、少なくとも一つ以上の通気のための孔が設けられてよく、必要がなければ通気孔を設けなくても良い。

通気孔を設ける場合、該通気孔のサイズ、形状、個数、場所について特に制限されないが、該通気孔の開口部である通気口に設置するフィルターのメッシュサイズ、濾過面積、またはこれらから求められる通気量によってそのサイズ、形状、個数、場所を選択するのが望ましい。好ましくは、必要以上に大きな通気口を設けず、必要最低量の通気口を設けるのがよい。

【0039】

通気口に用いる除塵用フィルターとしては、通気口部分に設置することが出来る物で有れば、サイズ、形状、材質に特に制限はない。このフィルターの材質としては、樹脂（PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）、ナイロン66等）、

金属（３１６Ｌステンレススチール等）、及びセラミックス（アルミナ、チッ化アルミ等）等が挙げられる。

【００４０】

次に、ペリクル膜接着用接着層の接着剤としては、従来から使用されているものを使用でき、例えばアクリル樹脂接着剤、エポキシ樹脂接着剤、シリコーン樹脂接着剤、含フッ素シリコーン接着剤等のフッ素ポリマー等を挙げることが出来る。中でもシリコーン樹脂、フッ素系ポリマーが好適である。

【００４１】

レチクル貼り付け用粘着層を形成するものとしては、両面粘着テープ、シリコーン樹脂粘着剤、アクリル系粘着剤、ホットメルト系粘着剤等を挙げることが出来る。

【００４２】

本発明のペリクルは、通常の方法でペリクルフレームの一方の端面にペリクル膜接着用接着剤層を介してペリクル膜を張設し、また、通常もう一方の端面にレチクル貼り付け用粘着層を形成する事で製造することが出来、そのレチクル貼り付け用粘着層の方の端面に離型層（保護用ライナー）を剥離可能に貼り付ける。ここで、ペリクルフレームの一方の端面に形成されるペリクル膜接着用接着剤層は、接着剤を必要により溶媒で希釈してペリクルフレームの一方の端面に塗布し、加熱して乾燥し、硬化させることにより形成することが出来る。この場合、接着剤の塗布方法としては、刷毛塗り、スプレー、自動ディスペンサーによる方法等を採用することができる。

【００４３】

前記レチクル貼り付け用粘着層の保護用ライナーについては、特にその材質は制限されず、例えば、PET（テレフタル酸ポリエチレン）、PTFE、PFA、PE、PC（ポリカーボネート）、塩ビ、PP（ポリプロピレン）、ステンレス、アルミ箔等が挙げられ、これらに粘着層からの離型性を付与する離型剤をコーティングしたものを使用することができる。

【００４４】

【実施例】

以下、本発明を実施例および比較例を挙げて具体的に説明する。

(実施例 1)

初めに、ペリクルフレームを準備するのに、フレーム外寸 800 mm×900 mm×5 mm 幅、フレーム厚さ 6 mm のアルミニウム合金製フレームを用意した。このフレームの一側面中央に直径 1.0 mm の通気孔を設けた。

【0045】

このフレームを、表面洗浄した後、ガラスビーズを使用し、吐出圧 1.5 kg/cm² のサンドブラスト装置にて 1 分間表面処理し、表面を粗化した。次いで、NaOH 処理浴中にて 10 秒間処理し洗浄した後、陽極酸化、黒色染色、封孔処理して表面に黒色の酸化被膜を形成した。

【0046】

このアルミニウム合金製フレームを、純水と超音波洗浄装置を併用して洗浄した。次いで、このフレームの内表面にスプレーコーティング装置を用いて、シリコン系粘着剤を 1 μm コーティングした。

【0047】

次いで前記の通気孔の開口部に、材質が PTFE で、塵埃濾過サイズ（メッシュサイズ）が 0.1~3.0 μm で、濾過効率が 99.9999% である、巾 9.5 mm、高さ 2.5 mm、厚さ 300 μm のフィルターを設置してペリクルフレームとした。

【0048】

次いで、テフロン AF1600（米国デュポン社製、商品名）をフッ素系溶剤・フロリナート FC-75（米国スリーエム社製、商品名）に溶解させて濃度 6% の溶液を調整した。

【0049】

次に、この溶液（塗布液濃度 $D = 6\%$ ）により、1000 mm×1000 mm で厚さ 5 mm の鏡面研磨した合成石英基板面（基板面積 $S = 1\text{ m}^2$ ）に、厚さ 2 μm のペリクル膜（乾燥後膜厚 $t = 2 \times 10^{-6}\text{ m}$ ）を得るために、スロットダイコーター（FROLIA II 中外炉工業製、商品名）を用いて膜の厚みが 35 μm の塗布膜（塗布液量 $V = \text{塗布膜厚さ} \times \text{基板面積} = 35 \times 10^{-6}\text{ m}^3$ （

35 ml) を形成させた ($V1 = S \times t / (D / 100) = 33.3 \times 10^{-6} \text{ m}^3$ 。したがって、 $0.9 \times V1 < V = 35 \times 10^{-6} \text{ m}^3$ (35 ml) $< 1.1 \times V1$ 。)。

【0050】

そして、この塗布膜を、風速 10 cm の垂直層流型クリーンブース内で 30 分間静置乾燥後、180℃に保持されたクリーンベーク炉内で 2 分間乾燥し、厚さ 2 μm のペリクル膜を形成した。

【0051】

次に、このペリクル膜と外寸 1000 mm × 1000 mm × 10 mm 幅、厚さ 10 mm のフレームを有するペリクル製造用治具とを、エポキシ系接着剤アラルダイトラピッド (昭和高分子 (株) 製、商品名) を用いて接着させた後、空気中で合成石英基板面から剥離した。

【0052】

次に、前記のようにして準備した、アルミニウム合金製のペリクルフレームの一方の端面にシリコン系粘着剤を塗布し、100℃で 10 分間加熱し乾燥硬化させ、粘着層を形成した。また、このアルミニウム合金製のペリクルフレームのもう一方の端面上にフッ素系溶媒 CT ソルブ 180 (旭硝子 (株) 製、商品名) に希釈したフッ素系高分子ポリマー接着剤 CT 69 (旭硝子 (株) 製、商品名) を塗布し、100℃で 10 分間加熱し乾燥硬化させ接着剤層を形成した。PET 製ライナーを用意し、CCD カメラによる画像処理位置決め機構を有するライナー貼り付け装置によって、ペリクルフレームの上記粘着層上に貼り合わせした。

【0053】

そして、上記用意したテフロン AF 1600 のペリクル膜表面に、上記ペリクルフレームの接着剤層を密着させた後、IR ランプにてペリクルフレームを加熱して、ペリクルフレームとペリクル膜とを融着させた。ペリクルフレームとペリクル製造用治具との二つのフレームは、ペリクルフレームの接着面を上向きにして固定用の治具に取り付けて相対的に位置がずれないように固定した。次いで、ペリクルフレームの外側のペリクル製造用治具のフレームを引き上げて固定し、ペリクルフレーム外側のペリクル膜部に 0.5 g/cm の張力を与えた。

【0054】

次いでスカラーロボットに取り付けしたカッターにチューブ式ディスペンサを用いて、フロリナートFC75（デュポン社製、商品名）を毎分10マイクロリットル滴下しながら、前記ペリクルフレームの接着剤層部分の周辺部に沿ってカッターを移動しながら、ペリクルフレーム外側の不要なペリクル膜を切断除去した。

【0055】

この様にして完成したリソグラフィ用ペリクルのペリクル膜の膜厚分布を大塚電子製透過率測定装置により測定した。この測定は、1000×1000mmの膜面内を50mm間隔の格子状に測定して行った。

この実施例の成膜試験での測定結果及び塗布液量を下の表1に示した。

【0056】

（比較例1）

ペリクル膜の成膜をスピンコート法により実施した点を除いて実施例1と同じ方法で製造したリソグラフィ用ペリクルのペリクル膜について膜厚分布を実施例1と同様の方法で測定した。この比較例の成膜試験での測定結果及び塗布液量を表1に示した。

【0057】

【表1】

	成膜方法	面内分布	塗布液量(ml)
実施例1	スロットダイコーター	±5%	35
比較例1	スピンコーター	±11%	350

【0058】

表1から、ペリクル膜の成膜をダイコーターにより行う実施例1では、ペリクル膜の膜厚分布は面内分布で±5%以内であり、成膜をスピンコーターにより行った比較例1の±11%と比較しても、明らかに高い膜厚均一性が得られていることがわかる。このように膜厚均一性が高いものはその透過率が均一なものであ

る。

また、ペリクル膜の成膜を行うのに必要とした塗布液量は、実施例 1 では、比較例 1 の 1 0 分の 1 の量ですみ、かなりの量の塗布液を節約できることがわかる。

【 0 0 5 9 】

尚、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態は、例示であり、本発明の特許請求の範囲に記載された技術的思想と実質的に同一な構成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いかなるものであっても本発明の技術的範囲に包含される。

【 0 0 6 0 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、半導体製造工程等で使用されるものにくらべて非常にサイズが大きいペリクルのペリクル膜の成膜を、ダイコーターで行うことで、従来のスピンコーターで行うのに比べ、局所的膜厚ムラやその面内分布が少なく、光線透過率が均一で高いペリクル膜を有するペリクルを、簡単かつ安価で提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明のペリクルの構成を示す概略図である。

【図 2】

本発明で用いられるダイコーターの一例を示す概略図である。

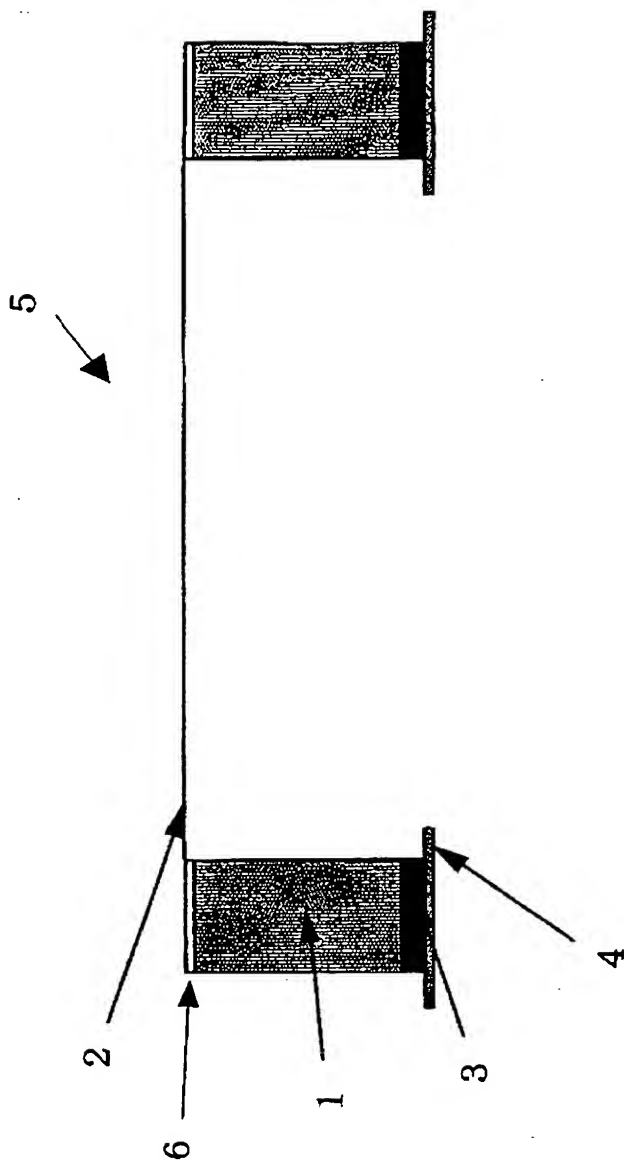
【符号の説明】

1 … ペリクルフレーム、 2 … ペリクル膜、 3 … 粘着層、 4 … 保護用ライナー、 5 … ペリクル、 6 … 接着剤層、

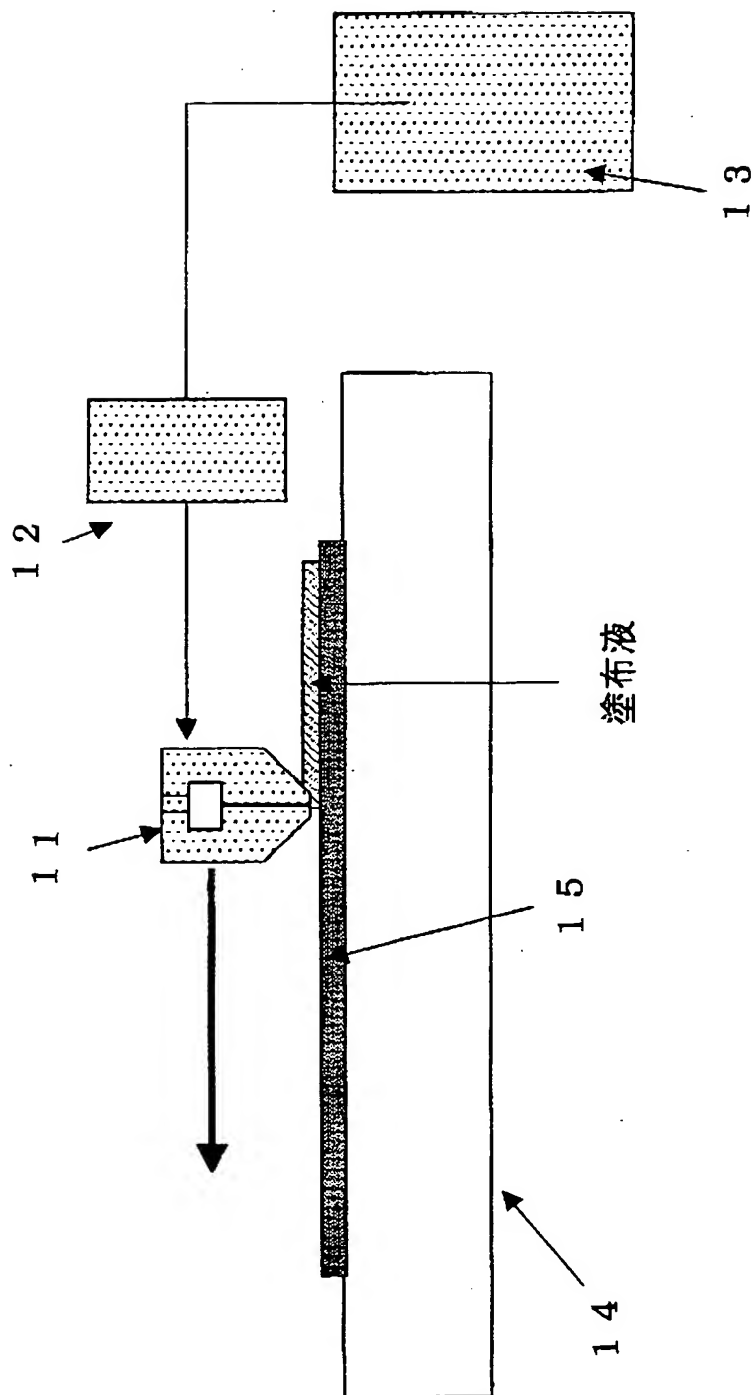
1 1 … ダイコーター、 1 2 … 吐出ポンプ、 1 3 … タンク、 1 4 … テーブル、 1 5 … 基板。

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来のスピンコート法などに比べて、簡単かつ確実に、しかも安価で大型のものの製造が可能であり、膜厚のムラが少なく、光線透過率が均一で高いペリクル膜を有する比較的大きなサイズのリソグラフィ用ペリクル、およびその製造方法を提供する。

【解決手段】 少なくとも、ゴミよけ用のペリクル膜と、該ペリクル膜を張設するペリクルフレームと、ペリクル膜を張設するためにペリクルフレームの一方の端面に設けられた接着剤層と、ペリクルフレームのもう一方の端面に設けられた粘着層とを有するリソグラフィ用ペリクルであって、前記ペリクル膜が、ダイコーターにより成膜されたものであることを特徴とするリソグラフィ用ペリクル及びその製造方法。

【選択図】 図2